ΑΘΛΗΣΗ & ΚΟΙΝΩΝΙΑ
ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΑΘΛΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ
Τεύχος 72, Τόμος 2 (2023) 105-109 • Ειδικό Αφιέρωμα στο Ποδόσφαιρο
http://ojs.staff.duth.gr/ojs/index.php/ExSoc

Δείκτες και εργαλεία καθορισμού της υποκειμενικής και αγωνιστικής ετοιμότητας στο σύγχρονο ποδόσφαιρο

Κωνσταντίνος Βόλακλης
Κλινικός Εργοφυσιολόγος, Πανεπιστήμιο Μονάχου, Ιατρική Σχολή, Κλινική Πρόληψης και Αποκατάστασης, 7FIT-Κέντρο Καρδιακής Αποκατάστασης Άουγκσμπουργκ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ
Ο ακριβής καθορισμός της εξωτερικής επιβάρυνσης μίας προπόνησης ή ενός αγώνα (external load) και της εσωτερικής απόκρισης του οργανισμού σε αυτήν αποτελούν κρίσιμες παραμέτρους στο σύγχρονο ποδόσφαιρο. Επιπρόσθετα, το αίσθημα υποκειμενικής ευεξίας των αθλητών και η αγωνιστική τους ετοιμότητα πρέπει επίσης να αξιολογούνται τακτικά και να λαμβάνονται υπόψη στον σχεδίασμά της προπονητικής διαδικασίας. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται ειδικά ερωτηματολόγια και ορισμένοι αιματολογικοί δείκτες όπως μυϊκά ένζυμα, ορμόνες, δείκτες φλεγμονής και παράγοντες του ανοσοποιητικού καθώς επίσης διενεργούνται και τεστ φυσικής απόδοσης. Στις μέρες μας με χρήση προηγμένης τεχνολογίας και της αντίστοιχης τεχνογνωσίας γίνεται εφαρμογή των ανωτέρω προκειμένου να επιτευχθεί πρόληψη των τραυματισμών και μεγιστοποίηση της απόδοσης.

Λέξεις κλειδιά: εξωτερική επιβάρυνση, υποκειμενική αίσθηση ευεξίας, αγωνιστική ετοιμότητα, ποδόσφαιρο

Η ευρεία εφαρμογή, τις τελευταίες δεκαετίες, προηγμένων τεχνολογικών μεθόδων κινηματικής ανάλυσης και καταγραφής των φυσιολογικών επιβαρύνσεων στο σύγχρονο ποδόσφαιρο έχει βελτιώσει αισθητά τη δυναμική του αθλήματος και την απόδοση των αθλητών. Οι προπονητές πλέον γνωρίζουν όχι μόνο τις απαιτήσεις του αγώνα και της προπόνησης αλλά και την ψυχοσωματική ανταπόκριση του αθλητή και έτσι μπορούν να σχεδιάσουν και να ελέγξουν καλύτερα την προπονητική διαδικασία.

Βεβαίως από μόνη της η χρήση της τεχνολογίας δεν εγγυάται την επιτυχία και για τον λόγο αυτόν στα επιτελεία των ποδοσφαιρικών ομάδων συνεργάζονται επιστήμονες διάφορων ειδικοτήτων ασχολούμενοι με το να καταγράψουν την αγωνιστική επιβάρυνση (συχνά καλούμενη και ως external load) και στο πως αυτή αφομοιώνεται από φυσιολογικής άποψης από τον οργανισμό (συχνά καλούμενη και ως internal load). Απώτερος στόχος των ανωτέρω είναι βεβαίως η μεγιστοποίηση της απόδοσης και ταυτόχρονα η αποφυγή εκδήλωσης τραυματισμών (Gabbet et al., 2017; Nassis et al. 2017).

Διεύθυνση αλληλογραφίας: Κωνσταντίνος Βόλακλης
Clinical Exercise Physiologist
Cardio Clinic Augsburg
Alfred Nobel Str. 2
86156, Germany
E-mail: kvolakli@phyed.duth.gr

Η επίδραση της εξωτερικής επιβάρυνσης (αγώνας ή προπόνηση) στην εσωτερική αντίδραση προσαρμογής του οργανισμού που λαμβάνει χώρα κατά τη φάση της αποκατάστασης διαμορφώνει την ψυχοσωματική ετοιμότητα του αθλητή σε μια δεδομένη χρονική στιγμή. Ωστόσο, η τελευταία μπορεί να επηρεαστεί και από άλλους παράγοντες (διατροφή, οικογένεια, κοινωνικός περίγυρος, κ.α.) με αποτέλεσμα συχνά να παρατηρείται δυσαρμονία μεταξύ της ψυχικής διάθεσης/ετοιμότητας του αθλητή και των αντικειμενικών δεικτών ελέγχου της επιβάρυνσης. Στη συνέχεια θα γίνει μια σύντομη αναφορά στους δείκτες και στα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στο σύγχρονο ποδόσφαιρο προκειμένου να ελεγχθεί η υποκειμενική αίσθηση ευεξίας και η ετοιμότητά του αθλητή να αγωνιστεί ή να προπονηθεί (πίνακας 1).

Μια πρώτη, αδρή, εκτίμηση της επίδρασης που έχει ο αγώνας στην ψυχοσωματική κατάσταση του αθλητή μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση ειδικών κλιμάκων και ερωτηματολογίων όπως για παράδειγμα η υποκειμενική αντίληψη κόπωσης του Borg και το προφίλ ψυχικής διάθεσης (POMS, profile of mood states). Επιπλέον, δίνεται έμφαση στην αξιολόγηση του καθυστερημένου μυϊκού πόνου (DOMS, delayed onset muscle soreness), η οποία επιτυγχάνεται με τη συμπλήρωση ειδικής κλίμακας τύπου Likert. Ωστόσο, αν και τα παραπάνω εργαλεία έχουν αποδειχτεί χρήσιμα και αναφέρονται συχνά (Fessi et al. 2016; Gaudino et al., 2015; Moalla et al. 2016), δεν περιλαμβάνουν σημαντικές παραμέτρους που λαμβάνουν χώρα αλλά και επηρεάζουν τη διαδικασία αποκατάστασης όπως είναι η ποιότητα του ύπνου και τα επίπεδα στρες του αθλητή.

Ως πιο ολοκληρωμένο για την εκτίμηση της υποκειμενικής ευεξίας και την πρόληψη της υπερπροπόνησης έχει καθιερωθεί τα τελευταία χρόνια το ερωτηματολόγιο ή δείκτης του Hooper (Hooper et al., 1995; Rabbani et al., 2019; Selmi et al., 2022), το οποίο αξιολογεί τους εξής παράγοντες: αίσθημα κούρασης, καθυστερημένος μυϊκός πόνος, ποσότητα και ποιότητα ύπνου, επίπεδα στρες και τη ψυχική διάθεση. Σε επαγγελματίες ποδοσφαιριστές έχει βρεθεί ότι σχετίζεται στενά τόσο με αιματολογικές, ορμονικές παραμέτρους όσο και με τεστ απόδοσης μετά από μια έντονη προπονητική περίοδο (Selmi et al., 2022), ενώ σε άλλη πρόσφατη μελέτη (Rabbani et al., 2019), ο δείκτης Hooper υπήρξε πιο ευαίσθητος στο να καταγράψει τις διακυμάνσεις κόπωσης μετά από έναν αγώνα συγκρινόμενος με τη μεταβλητότητα της καρδιακής συχνότητας (που αποτελεί τη μέθοδο αναφοράς για τη λειτουργία του αυτόνομου νευρικού συστήματος).

Ένα καλό επίπεδο υποκειμενικής ευεξίας δεν εγγυάται αυτόματα και την ύψιστη αγωνιστική ετοιμότητα του αθλητή, δεδομένου ότι η τελευταία δύναται να επηρεαστεί σε μεγάλο βαθμό και από παράγοντες που δε σχετίζονται με την ομάδα και τη διαδικασία προπόνησης ή αποκατάστασης. Σε επαγγελματικό επίπεδο αυτό δυσχεραίνεται περαιτέρω όταν μεσολαβούν συχνοί και σημαντικοί αγώνες ή στις περιπτώσεις εκείνες όπου ο αθλητής προέρχεται από έναν τραυματισμό (Hooper et al., 1995). Στη διεθνή βιβλιογραφία έχουν αναφερθεί αρκετοί δείκτες και εργαλεία που χρησιμοποιούνται προκειμένου να γίνει έλεγχος της αγωνιστικής ετοιμότητας των ποδοσφαιριστών (πίν. 1) (Saw et al., 2016).

Εκτός από τη χρήση ερωτηματολογίων (αναφέρθηκαν προηγουμένως), τα οποία εμπεριέχουν τον υποκειμενικό παράγοντα χρησιμοποιούνται ορισμένοι αντικειμενικοί αιματολογικοί δείκτες (μυϊκά ένζυμα, ορμόνες, παράμετροι του ανοσοποιητικού, κ.α.) με τη βοήθεια των οποίων εκτιμάται η πορεία της αποθεραπείας του αθλητή. Ωστόσο, αν και αυτοί οι δείκτες κρίνονται ως ικανοποιητικοί, τα τελευταία χρόνια εφαρμόζονται επιπρόσθετα και ορισμένα τεστ απόδοσης, προκειμένου να εκτιμηθεί με ακόμη μεγαλύτερη ακρίβεια η αγωνιστική ετοιμότητα του αθλητή. Συνήθως επιλέγονται βραχύβιας διάρκειας τεστ που αντανακλούν την αναερόβια ικανότητα απόδοσης όπως το τεστ 6 sec μέγιστης παραγωγής ισχύος στο εργοποδήλατο ή το επιτόπιο άλμα με ταλάντευση (Silva et al., 2021; Thorpe et al. 2015) και με βάση το σκεπτικό ότι εφόσον, τις μέρες πριν τον αγώνα έχει επανέλθει η ταχυδυναμική του απόδοση, ο αθλητής κρίνεται ως έτοιμος να αγωνιστεί. Σε επαγγελματίες ποδοσφαιριστές που παρακολουθήθηκαν για διάστημα 6 εβδομάδων, βρέθηκε ότι οι μεταβολές στην εκρηκτική ικανότητα στη διάρκεια της εβδομάδας, βρίσκονταν σε αντιστοιχία με τις επιβαρύνσεις που καταγράφηκαν στη διάρκεια των αγώνων (Silva et al., 2021), ενώ σε άλλη εργασία βρέθηκε ότι το άλμα με ταλάντευση συσχετιζόταν με την κόπωση σε βαθμό συγκρίσιμο με τη

μεταβλητότητα της καρδιακής συχνότητας, στη διάρκεια μιας έντονης προπονητικής περιόδου 17 ημερών (Thorpe et al., 2015).

Πίνακας 1. Οι συχνότεροι δείκτες που χρησιμοποιούνται προκειμένου να ελεγχθεί η ετοιμότητα του ποδοσφαιριστή να αγωνιστεί (ή να προπονηθεί).

Ψυχοσωματομετρικοί	Αιματολογικοί	Νευρομυϊκοί
Ερωτηματολόγια	Κινάση κρεατίνης	Άλμα με ταλάντευση
Φυσιολογικοί	Γαλακτική δεϋδρογονάση	Δείκτης αντιδραστικής δύναμης
Μεταβλητότητα καρδιακής συχνότητας	Μυογλοβίνη	
Ανοσολογικοί	C-αντιδρώσα πρωτεΐνη	
Ανοσοφαιρίνες	Ουρία	
Τεστοστερόνη	Λευκοκκύτταρα	
Κορτιζόλη	Κυτταροκίνες	
Λόγος τεστοστερόνης/κορτιζόλης		

Σύνοψη

Ο καθορισμός της υποκειμενικής ευεξίας και της ετοιμότητας για απόδοση αποτελούν δύο σημαντικά ζητούμενα στο σύγχρονο ποδόσφαιρο. Στις μέρες μας με τη χρήση της τεχνολογίας μπορούμε να καθορίσουμε με σχετική ακρίβεια την εξωτερική επιβάρυνση αλλά και την εσωτερική ανταπόκριση του οργανισμού σε αυτήν έτσι ώστε να προγραμματίσουμε τη βέλτιστη διαδικασία αποθεραπείας. Θα πρέπει να τονιστεί ότι δεν ανταποκρίνονται όλοι οι αθλητές με τον ίδιο τρόπο στο ίδιο ερέθισμα και για το λόγο αυτό ο έλεγχος της αγωνιστικής ετοιμότητας πρέπει πάντοτε να γίνεται σε ατομική βάση. Επιπρόσθετα, απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στην επιλογή των εργαλείων παρακολούθησης προκειμένου αυτά να είναι σχετικά σύντομης διάρκειας για να μη διαταράσσουν την προπονητική διαδικασία (αφού οι αθλητές θα κληθούν πολλές φορές να συμμετάσχουν σε αυτά). Τέλος, είναι σημαντικό, η πρώτη αξιολόγηση να έχει πραγματοποιηθεί με τον οργανισμό του αθλητή ξεκούραστο (π.χ. στην έναρξη της προετοιμασίας) προκειμένου να γίνεται σωστή ερμηνεία των αποτελεσμάτων και λήψη αποφάσεων.

Βιβλιογραφία

Fessi, MS., Nouira, S., Dellal, A., Owen, A., Elloumi, M., Moalla, W. (2016). Changes of the psychophysical state and feeling of wellness of professional soccer players during pre-season and in-season periods. *Res Sports Med*, 24(4): 3 75-3 86.

Gabbet, TJ., Nassis, GP., Oetter, E., Pretorius, J., Johnston, N., Medina, D., Rodas, G., Myslinski, T., Howells, D., Beard, A., Ryan, A. (2017). The athlete monitoring cycle: a practical guide to interpreting an applying training monitoring data. *Br J Sports Med*, (51)20: 1451-1452.

Gaudino, P., Iain, FM., Strudwick, AJ., Hawkins, RD., Alberti, G., Atkinson, G., Gregson, W. (2015). Factors influencing perception of effort (session RPE) during elite soccer training, *hit J Sports Physiol Perform*, 10(7): 860-864.

Hooper, SL., Mackinnon, LT. (1995). Monitoring overtraining in athletes. *Sports Med*, 20(5): 321-327.

Moalla, W., Fessi, MS., Farhat, F., Nouira, S., Wong, DP., Dupont, G. (2016). Relationship between daily training load and psychometric status of professional soccer players. *Res Sports Med*, 24(4): 387-394.

Nassis, GP., Gabbett, TJ. (2017). Is workload associated with injuries and performance in elite football? A call for action. *Br J Sports Med*, 51: 486-487.

Rabbani, A., Clemente, FM., Kargafard, M., Chamari, K. (2019). Match-fatigue time-course assessment over four days: usefulness of the Hooper Index and heart rate variability in professional *soccer players. Frontiers Physiol*, 10: 109-118.

Saw AE, Main LC, Gastin PB. (2016). Monitoring the athlete training response: subjective self-reported measures trump commonly used objective measures: a systematic review. *Br J Sports Med*, 50: 281-291.

Selmi O, Querqui I, Levitt D, Marzouki H, Knechtle B, Nikolaidis PT, Bouassida A. (2022). Training, psychometric status, biological markers and neuromuscular fatigue in soccer. *Biol Sport*, 39(2): 319-327.

Silva, R., Clemente, FM., Gonzales-Fernandez, FT., Bernardo, A, Ardigo LP. (2021). Weekly variations of short-duration maximal jumping performance in soccer players: exploring relationships with accumulated training load and match demands. *Frontiers Physiol*, 19(12):690353.

Thorpe RT, Strudwick **AJ, Buchheit M, Atkinson G, Drust B, Gregson W.** (2015). Monitoring fatigue during **the in-season competitive phase in elite soccer players, *hit*** *J Sports Physiol Perform*

EXERCISE & SOCIETY
JOURNAL OF SPORTS SCIENCE
Volume 72, Issue 2 (2023) 105-109 • Special Issue on Football
http://ojs.staff.duth.gr/ojs/index.php/ExSoc

Measures of subjective well-being and competitive readiness in modern soccer

Konstantinos Volaklis
Clinical Exercise Physiologist, University of München, School of Medicine, Department of Prevention and Sports Medicine, 7FIT-Cardio Clinic Augsburg

Abstract
The exact determination of the external load of a training session or a match and the internal body response to it are critical parameters in modern soccer. In addition, the athletes' sense of subjective well-being and their competitive readiness should also be regularly evaluated and taken into account in order to successfully plan the training sessions. For this purpose, special questionnaires, and blood parameters such as muscle enzymes, hormones, inflammatory markers and immune factors as well as physical performance tests are taken into account. Nowadays, the use of advanced technology along with scientific knowledge are applied in order to prevent injuries and optimize performance.

Key words: external load, internal load, subjective well-being, competitive readiness, soccer

Corresponding address: Konstantinos Volaklis
Clinical Exercise Physiologist
Cardio Clinic Augsburg
Alfred Nobel Str. 2
86156, Germany
E-mail: kvolakli@phyed.duth.gr